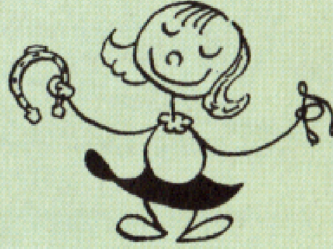
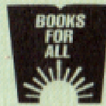
విజ్ఞానశాస్త్రం అన్నా, ఏదైనా పిల్లలకు బట్టీపట్టటమే అవుతోంది. కానీ, బట్టీపట్టటం వల్ల పిల్లలు ఏమీ నేర్చుకోలేరు. పైగా ఊరికే విసిగిపోతారు. విజ్ఞాన శాస్త్రం అసలైన ఆనందం ప్రయోగాలలో ఉంది. మన చుట్టుపక్కల వస్తువులతో ఆటబొమ్మలతో కాదు చిన్న చిన్న ప్రయోగాలు చేయటంలోనే ఆనందం ఉంది. విజ్ఞానశాస్త్రం అనగానే అందరూ ఖరీదైన ప్రయోగశాల ఊహించుకుంటారు. కానీ, ప్రయోగాలు చేయటానికి ఖరీదైన పరికరాలే అవసరం ఉండవు. పిల్లల విషయంలో మొత్తం ప్రపంచమే ఒక ప్రయోగశాల మాదిరి ఉంటుంది. పారవేసిన, పనికిరాని వస్తువులతో అనేక వైజ్ఞానిక ప్రయోగాలు చేయవచ్చు. ప్రశ్నలు వేయటం, ప్రయోగాలు చేయటం, పరిశీలన - ఇదే విజ్ఞాన శాస్త్రం.

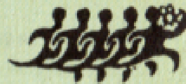


విజ్ఞాన శాస్త్రంలో అయిదు చిన్న పుస్తకాలు

1.	పుడమి పుట్టుక	వెల : రూ. 7/-
2.	పుడమి రహస్యాలు	వెల : రూ. 9/-
3.	విజ్ఞాన శాస్త్రంతో వినోదాలు	వెల : రూ. 10/-
4.	బన్ను జంతువులు	వెల : రూ. 8/-
5.	కోడి పిల్లలు	వెల : రూ. 8/-

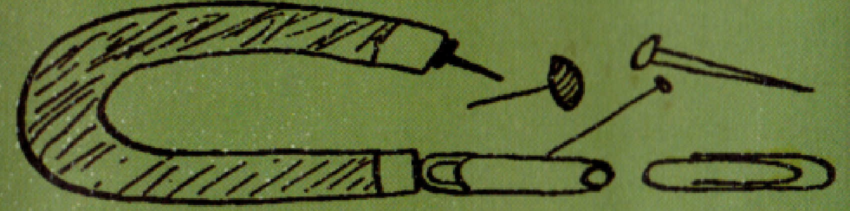






విజ్ఞాన శాస్త్రంతో వినోదాలు

మన్రో లీఫ్







జన విజ్ఞాన వేదిక

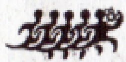
మంచి పుస్తకం

విజ్ఞానశాస్త్రంతో వినోదాలు	**SCIENCE CAN BE FUN**
రచన : మన్రో లీఫ్	by **Munro Leaf**
హిందీ అనువాదం : **అరవింద గుప్త**	Hindi Translation by : **Arvind Gupta**
తెలుగు అనువాదం : **కె. సురేష్**	Telugu Translation by : **K. Suresh**
బొమ్మలు : **మన్రో లీఫ్**	Pictures by : **Munro Leaf**
గ్రాఫిక్స్ : **అభయ్‌కుమార్ ఝా**	Graphics by : **Abhay Kumar Jha**
కాపీరైట్ : **భారత్ జ్ఞాన విజ్ఞాన సమితి**	Copyright : **BGVS, New Delhi**
ప్రచురణ కాలం : **సెప్టెంబర్ 2004**	Published : **September 2004**
వెల : **10-00 రూపాయలు**	Price : **Rs. 10.00**
ప్రతుల సంఖ్య : **3,000**	Copies : **3,000**

ప్రచురణ :



మంచి పుస్తకం
C/o. వాసన్, 12-13-452, వీధి నెం. 1,
తార్నాకా, సికింద్రాబాద్ - 500 017.



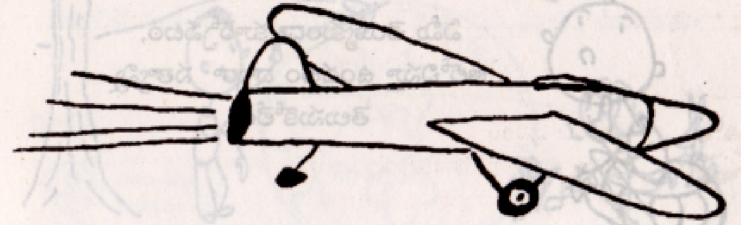
జన విజ్ఞాన వేదిక
ఫ్లాట్ నెం. 162, విజయలక్ష్మి నగర్,
నెల్లూరు-524 004. ఫోన్ : 0861-2305303

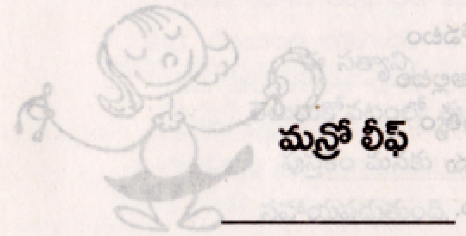
These books in Hindi were developed by Bharata Gyan Vigyan Samithi, New Delhi as part of the National Literacy Mission and encouraging reading amongst children and neoliterates in rural areas.

Published as part of the Books For All programme with a partial support from Centre for Innovation in Voluntary Action.

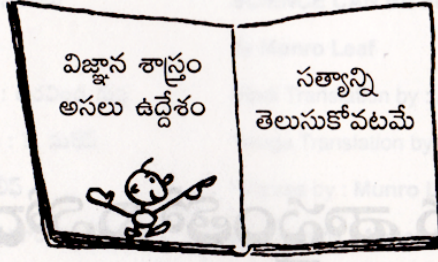
Printed at :
Charita Impressions, 1-9-1126/B, Azamabad, Hyderabad. Ph: 2767 8411

విజ్ఞాన శాస్త్రంతో వినోదాలు





మన్రో లీఫ్



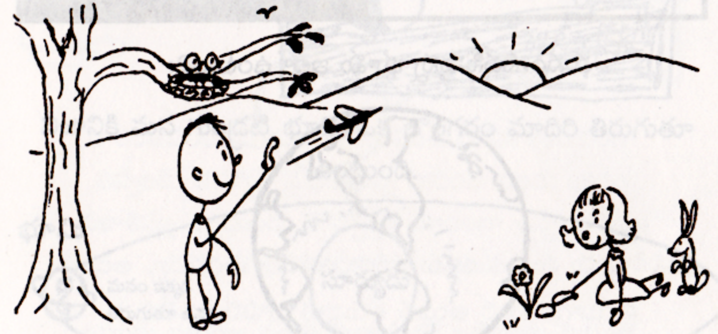


ఏమీ చెయ్యకుండా కూర్చోవటం,
ఆలోచిస్తూ ఉండటం ద్వారా సత్యాన్ని
తెలుసుకోలేం.

ఊహలలో తేలిపోవటం
ద్వారా, కల్పనలు అల్లటం
ద్వారా కూడా సత్యం
లోతుపాతులను
తెలుసుకోలేం.



మనం చూసే వస్తువుల గురించీ, వినే వాటి గురించీ దీర్ఘంగా ఆలోచించటం ద్వారా సత్యాన్ని తెలుసుకునే అవకాశం ఉంది. ఈ రకంగా మనం ప్రతి రోజూ కొన్ని కొత్త విషయాలు తెలుసుకోవచ్చు. క్రమంగా చుట్టు పక్కల ప్రపంచాన్ని మరింత బాగా అర్థం చేసుకోవచ్చు.



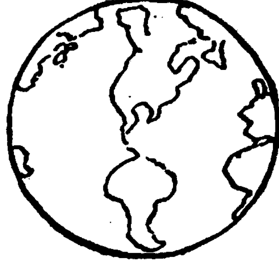
విజ్ఞానశాస్త్రం ఎంతో వినోదకరమైనది.

ఈ సత్యాన్ని
తెలుసుకోవటంలో ఈ
పుస్తకం మనకు
సహాయపడుతుంది.

ముందు పగలు, రాతి గురించి ఆలోచిద్దాం.

కొంతసేపు పగలు ఎందుకు ఉంటుంది?	కొంత సేపు రాత్రి ఎందుకు ఉంటుంది?

మనం నివసిస్తున్న భూమి ఇలా ఉంటుంది:

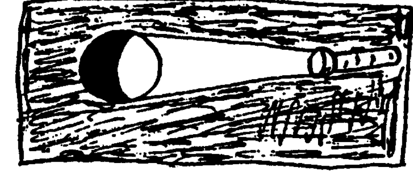


ఇది ఒక పెద్ద బంతి మాదిరి ఉండి అంతరిక్షంలో తిరుగుతూ ఉంటుంది. మన సూర్యుడు కూడా అంతరిక్షంలో ఒక బంతిలాంటి వాడు. సూర్యుని కాంతి భూమిపై పడుతుంది. ఇప్పుడు మనం కొంత ఆలోచిద్దాం-

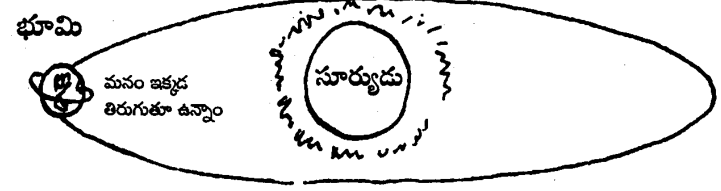
సూర్యుని కాంతి భూమి మీద పడినప్పుడు ఏమవుతుంది?

ఒక బంతిని తీసుకోండి.

దానిని ఒక చీకటి గదిలోకి తీసుకెళ్ళి దానిపై టార్చిలైటుతో కాంతి పడేలా చేయండి. బంతి ఒకవైపు ప్రకాశిస్తుండటం, మరొకవైపు చీకటిలో ఉండటం మనం చూస్తాం.



నిజానికి మన గుండ్రటి భూమి ఒక బొంగరం మాదిరి తిరుగుతూ ఉంటుంది.

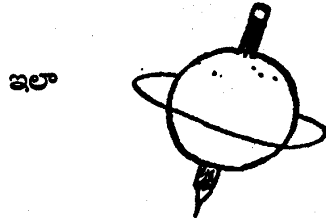


భూమి తన చుట్టూ తాను తిరిగుతూనే నిరంతరం సూర్యుడి చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటుంది.

భూమి తనచుట్టూ తాను తిరగటం వల్ల పగలు, రాత్రి ఎందుకు ఏర్పడుతున్నాయో మీకు తెలియాలంటే మీరు ఈ ప్రయోగం చేయాలి.

ఒక నారింజపండు తీసుకోండి. ఒక పెన్సిలు
తీసుకుని దానిని నారింజ పండు
మధ్యనుంచి గుచ్చండి. ఇప్పుడు పెన్సిలూ,
నారింజపండు కలిపి గుండంగా
తిప్పగలుగుతారు.

ఇలా

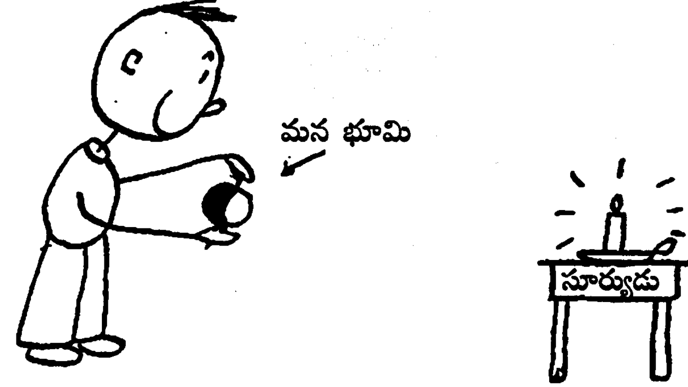


(దీనికి మీరు మట్టి ముద్దను కూడా ఉపయోగించవచ్చు. అయితే
ప్రయోగం పూర్తి అయిన తరువాత దానిని తినలేరు.)

ఇప్పుడు మీ స్నేహితురాలిని ఒక చీకటి గదిలో బల్లమీద
వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని ఉంచమని చెప్పండి.

వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని సూర్యుడు అనుకోండి.

దాని కాంతి నాలుగువైపులా పడుతోంది. అసలు సూర్యుడు కొన్ని కోట్ల
మైళ్ళ దూరంలో ఉన్నాడు. కాబట్టి మనకి ఇంత చిన్నగా
కనబడుతున్నాడు. సూర్యుడు మన భూమికంటే పదిలక్షలరెట్లు పెద్దగా
ఉంటాడు.

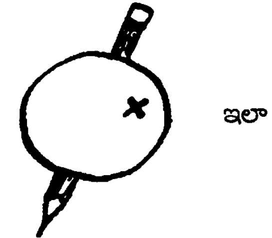


నారింజపండును భూమిగా భావించి దానిని గుండ్రంగా
తిప్పండి. కొవ్వొత్తి వైపుకి ఉన్న నారింజ పండు భాగం
ప్రకాశిస్తూ ఉంటుంది. కొవ్వొత్తికి దూరంగా ఉన్న నారింజ
పండు భాగం చీకటిగా ఉంటుంది.

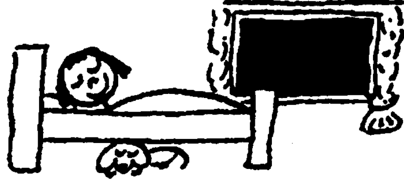
ఇప్పుడు నారింజ పండు పైభాగంలో ఒక గుర్తు పెట్టండి.

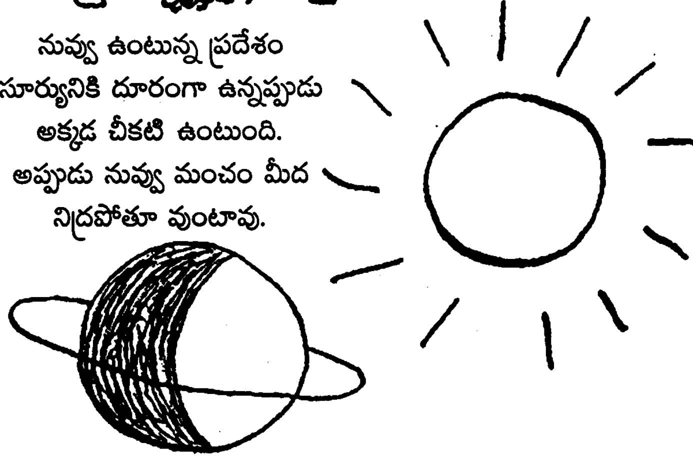
ఇలా గుర్తుపెట్టిన భాగం భూమిపై నువ్వు ఉంటున్న
ప్రదేశం అనుకుందాం.

ఇప్పుడు నారింజ పండును తిప్పుతూ
ఉంటే ఈ భాగం కొంతసేపు
వెలుతురులో ఉంటుంది.
మరికొంతసేపు చీకటిలో ఉంటుంది.



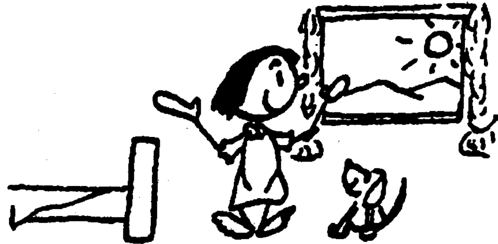
ఇలా



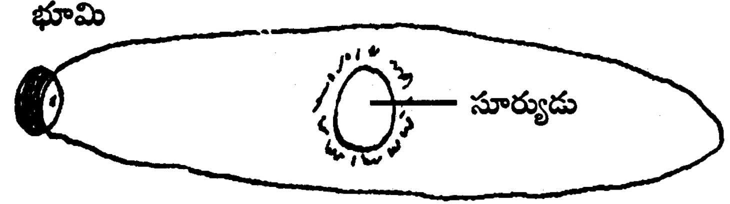


నువ్వు ఉంటున్న ప్రదేశం
సూర్యునికి దూరంగా ఉన్నప్పుడు
అక్కడ చీకటి ఉంటుంది.
అప్పుడు నువ్వు మంచం మీద
నిద్రపోతూ వుంటావు.

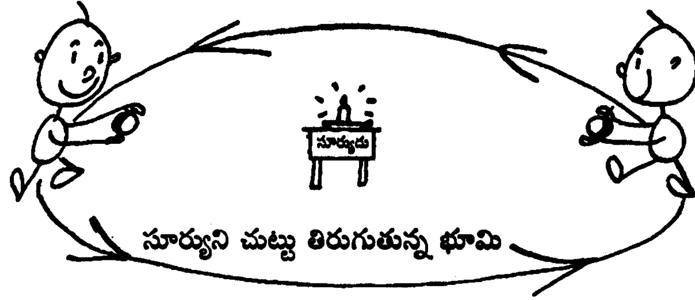
కాని నువ్వు నిద్రపోతూన్నప్పుడు కూడా భూమి గుండ్రంగా
తిరుగుతూనే ఉంది. అందుకనే నువ్వు నిద్ర లేచే సమయానికి
నువ్వు ఉన్న ప్రదేశం సూర్యునివైపు ఉండి వెలుతురులో
ఉంటుంది.



నారింజ పండులో గుచ్చిన పెన్సిలుతో మీకు
ఇంకా కొంచెం పని ఉంది. ఈ భూమి మీద
చాలా వరకు భాగంలో సంవత్సరంలో
కొంతకాలం వేడిగానూ, కొంతకాలం చలిగానూ
ఎందుకుంటుందో తెలుసుకుందాం.
ఇది కొంచెం కఠినమైన విషయం. కానీ ఎంతో
మజా వస్తుంది.



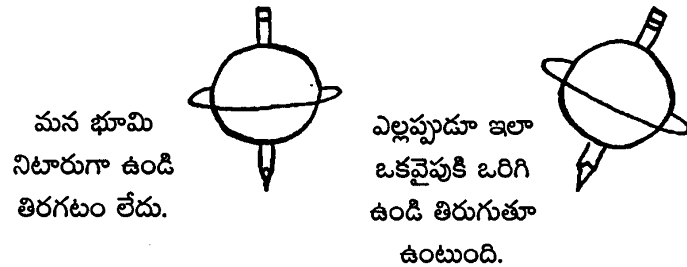
బంతిని పోలిన మన భూమి
తన చుట్టూ తాను తిరుగుతూనే
సూర్యుడు చుట్టూ కూడా
తిరుగుతోంది.



నారింజ పండును తిప్పుతూ పగలు, రాత్రి మారేలా చేస్తూనే నువ్వు కొవ్వొత్తి చుట్టూ తిరిగినట్లే భూమి కూడా సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంది.

మన భూమి సూర్యుని చుట్టూ ఒకసారి తిరిగి రావటానికి 365 పగళ్ళు, 365 రాత్రులు – అంటే ఒక సంవత్సరకాలం పడుతుంది.

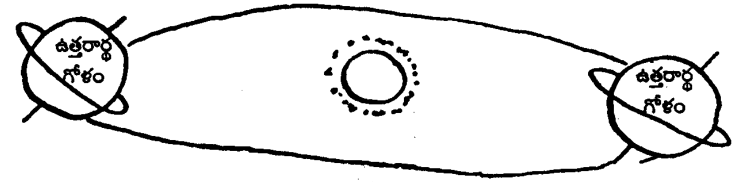
నువ్వు ఉన్న ప్రదేశంలో శీతకాలంలో చలిగానూ, ఎండాకాలంలో వేడిగానూ ఉంటుంది. దీనికి ఒక్కటే కారణం ఉంది.



మన భూమి నిటారుగా ఉండి తిరగటం లేదు.

ఎల్లప్పుడూ ఇలా ఒకవైపుకి ఒరిగి ఉండి తిరుగుతూ ఉంటుంది.

ఈ కారణం
వల్లనే
సూర్యుడి చుట్టూ తిరిగే ఒక సంవత్సర కాలంలో



భూమిలో నువ్వు ఉండే ఉత్తరార్థగోళ భాగం సూర్యుని వైపుకు ఎక్కువకాలం ఒరిగి ఉంటుంది. దీనివల్ల మనకు సూర్యుని కాంతి ఎక్కువగా లభిస్తుంది. అందుకే వేసవిలో పగళ్ళు దీర్ఘంగానూ, ఎంతో వేడిగానూ ఉంటాయి.

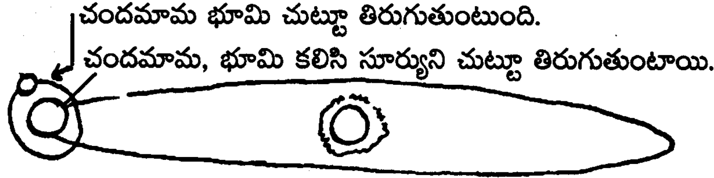
భూమిలోని ఉత్తరార్థగోళం సూర్యునికి దూరంగా ఉన్న సమయంలో పగటి కాలం తగ్గిపోతుంది. అప్పుడు చలికాలం వస్తుంది.

మన భూమి పైన రోజులో కొంతసేపైనా సూర్యుని కాంతి పడకపోతే భూమిపైన మొక్కలనేవి మొలవవు. ఒక్కప్రాణి కూడా సజీవంగా ఉండదు.



ఆకాశంలో మరొక పెద్దగోళం ఉంది. దానిని చందమామ అంటాం.
చందమామ భూమి చుట్టూ తిరుగుతుంటుంది.
భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంటుంది.

చందమామ భూమి చుట్టూ తిరుగుతుంటుంది.
చందమామ, భూమి కలిసి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంటాయి.

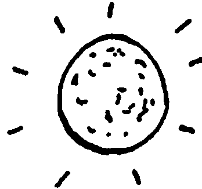


భూమి చుట్టూ ఒకసారి తిరగటానికి చందమామకి సుమారు నెలరోజులు పడుతుంది. సూర్యుని కాంతి భూమిపై కొంతభాగంలోనే పడుతుంది. అలాగే సూర్యుని కాంతి చందమామపై కూడా కొంతభాగంలోనే పడి ప్రకాశింప చేస్తుంది.



ఒకొక్కసారి ప్రకాశిస్తున్న చంద్రుని కొంతభాగం మాత్రమే మనకి భూమినుంచి కనిపిస్తుంది.

ఒకొక్కసారి ప్రకాశిస్తున్న చంద్రుని భాగం అంతా కనిపిస్తుంది.
దీనిని మనం పూర్ణ చంద్రుడనీ, పున్నమి రేయి అనీ అంటాం.



నువ్వు చంద్రునిపైకి వెళ్ళి భూమిని చూడలేకపోవచ్చు.





కానీ

కావాలనుకుంటే బైటకు వెళ్ళి ఎన్నో జీవుల గురించి తెలుసుకోవచ్చు.



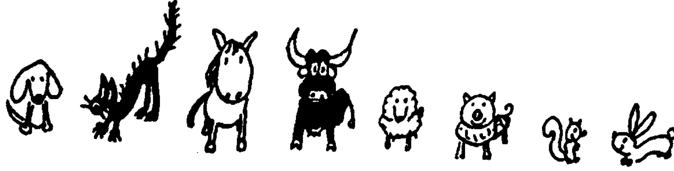
మనకు ప్రాణం ఉంది. మన చుట్టుపక్కల ప్రాణమున్న ఇతర జీవులు ఏమిటి?



మన చుట్టుపక్కల ఎందరో మనుషులుంటారు.

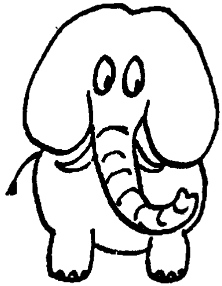


ఎన్నో రకాల జంతువులుంటాయి.



పక్షులు కూడా జంతువుల జాబితాలోకి వస్తాయని
మీకు తెలుసా?

పాము, కప్ప, తాబేలు, చేప, ఈగలు, తేనెటీగలు,
సీతాకోకచిలుక, కందిరీగ కూడా ప్రాణమున్నవే.



విజ్ఞాన శాస్త్రంలో వీటినన్నింటిని ప్రాణులు అని అంటారు - ఇవి ఏనుగంత భారీకాయం కలిగి ఉండవచ్చు. లేదా మామూలు కంటికి కనపడని సూక్ష్మజీవులు కావచ్చు.



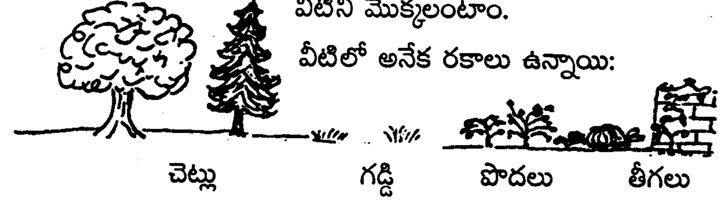
నీ చుట్టు పక్కల ఎన్ని రకాల జీవులు కనిపించాయి?

మనుషులు, జంతువులే కాకుండా భూమి మీద మరికొన్ని
ప్రాణులు కూడా ఉన్నాయి.

వాటిని మనం ఏమంటామో మీకు తెలుసా?

వీటిని మొక్కలంటాం.

వీటిలో అనేక రకాలు ఉన్నాయి:

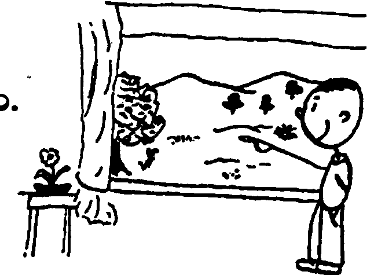


చెట్లు   గడ్డి   పొదలు   తీగలు



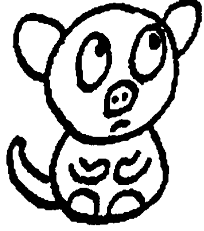
పూలు   కాయగూరలు   ధాన్యపు పంటలు   ఇంకా రకరకాల చెట్లు

వీటన్నిటినీ కలిపి మనం మొక్కలంటాం.



నీ చుట్టు పక్కల ఎన్నిరకాల చెట్లు, మొక్కలు ఉన్నాయి?

నువ్వు జీవించి ఉండాలంటే అన్నం, నీళ్ళు
అవసరమని నీకు తెలుసు.



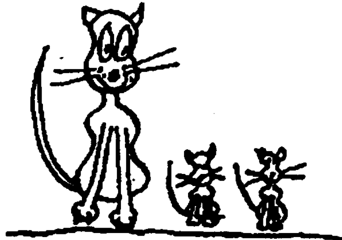
మరి



జంతువులు, మొక్కలకి
కూడా నీళ్ళు, ఆహారం
అవసరమని నీకు
తెలుసా?

ఆహారం, నీళ్ళు దొరికినప్పుడే
ఇవి పెరిగి పెద్దవవుతాయి.
పెద్దవి అయ్యి తమ జాతిలో
కొత్తవాటికి జన్మనిస్తాయి.



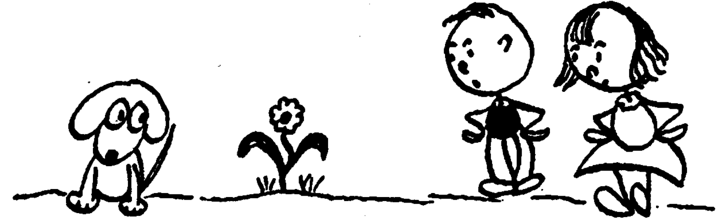


అప్పుడే పెద్దపిల్లి పిల్లి
పిల్లలకు జన్మనిస్తుంది. పెద్ద
చెట్టు చిన్న మొక్కలకు
జన్మనిస్తుంది.

వాటికి ఆహారం, నీళ్ళు
ఎక్కడినుంచి దొరుకుతాయో
కొంచెం ఆలోచించు?

మన ప్రయోగాన్ని మొక్కలతో మొదలుపెడదాం.
ఎందుకంటే మొక్కలు చేసే పనిని మనుషులు, జంతువులు
చెయ్యలేవు.

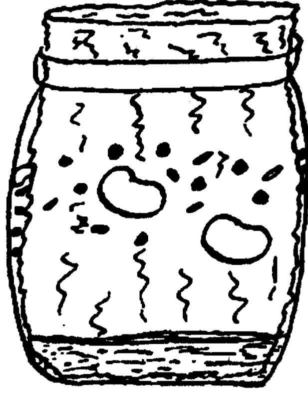
చెట్లు మాత్రమే తమ ఆహారాన్ని తామే తయారుచేసకోగలుగుతాయి.



మొక్కలు నేలలోంచి నీటిని
తీసుకుంటాయి. గాలిలోంచి
బొగ్గుపులుసువాయువు తీసుకుని
సూర్యునికాంతి సహాయంతో తమ
ఆహారాన్ని తామే తయారుచేసుకుంటాయి.

**మొక్కలు మొలకెత్తటం, పెరగటం చూడాలని
నీకు ఉందా?
దీనికి చాలా సమయం పడుతుంది సుమా!
నువ్వు ఎంతో ఓపిక పట్టాలి.**

దీని కోసం వెడల్పు మూతిగల గాజుసీసా తీసుకో.
దాంట్లో నీటిని పీల్చుకునే ఫిల్టరు కాగితం ఉండలాగా ఉంచు.



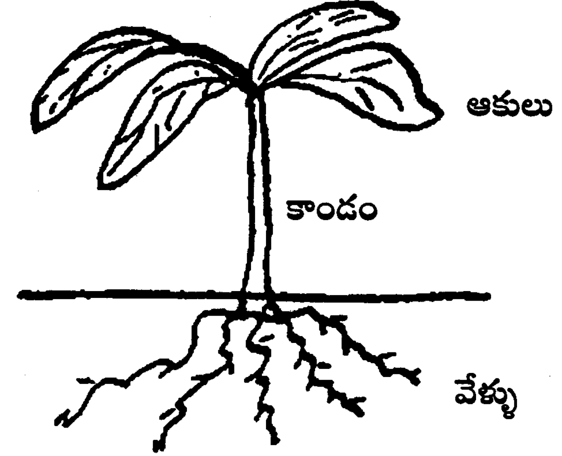
ఇప్పుడు కాగితం, గాజుల మధ్య
చిక్కుడు, పెసలు, మెంతులు వంటి గింజలు పెట్టండి.
ఇవి నీళ్ళలో పడకుండా పైభాగంలో ఉంచాలి.

ఇప్పుడు సీసాలో 2-3 సెంటీమీటర్ల నీళ్ళు పోయండి.
అంతా అయిన తరువాత సీసాని కిటికీలో పెట్టి
విత్తనాలపై సూర్యకాంతి పడేలా చూడండి.

ఓపికగా వేచి ఉండండి!

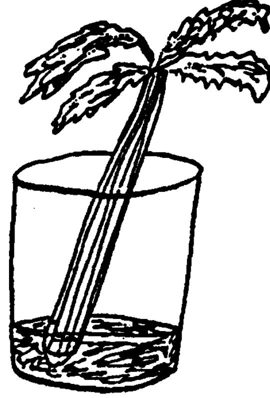
కొన్ని రోజులకి విత్తనాల నుంచి చిన్న చిన్న మొలకలు
వస్తాయి. విత్తనాలను మీరు నేలలో గాని లేదా ఏదైనా పాత్రలో
మట్టి వేసిగాని నాటవచ్చు. చిన్న మొక్కకు సరిపోయేటంతటి
ఆహారం విత్తనం లోపల ఉంటుంది.

మొక్క కొంచెం పెద్దదయిన తరువాత దాని ఆహారం అదే
తయారుచేసుకుంటుంది. వేళ్ళు, కాండం, ఆకులు ఉన్నంతవరకు
ప్రతి మొక్కా పెరుగుతూనే ఉంటుంది.



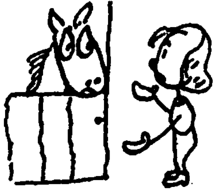
ఈ మూడింటి సహాయంతో
మొక్క తన ఆహారాన్ని తానే తయారు చేసుకుంటుంది.
మొక్క వేళ్ళద్వారా నీటిని పీల్చుకుంటుంది.
ఈ నీటిలో ఎన్నో పోషక పదార్థాలు కూడా ఉంటాయి.
వేళ్ళనుంచి తీసుకున్న నీరు కాండం ద్వారా ఆకుల దాకా చేరుతుంది.
ఆకులు గాలి నుంచి బొగ్గుపులుసు వాయువు తీసుకుని సూర్యునికాంతి,
నీటి సహాయంతో తన ఆహారం తయారు చేసుకుంటుంది.
ఈ ఆహారాన్ని ఒక్కొక్క మొక్క ఒక్కొక్కభాగంలో నిల్వచేస్తుంది.
ఈ క్రమంలో మొక్క పెరుగుతుంటుంది.

మొక్కల కాండంలోంచి నీళ్ళు పైకి
వెళ్ళటం చూడాలని మీకుందా?
అయితే పాలకూర మొక్కలను 2-3
సెంటీమీటర్ల నీళ్ళు ఉన్న పాత్రలో
ఉంచండి. నీటిలో ఒక చుక్క సిరా
కలపండి. కొంచెంసేపటికి
సిరాకలిసిన నీళ్ళు కాండంద్వారా
ఆకులలోకి చేరటం కనపడుతుంది.



నువ్వు కావాలనుకుంటే ఈ పద్ధతిలో తెల్లపూలకు రంగు వేయవచ్చు. మొక్క పెద్దదయిన తరువాత దాంట్లో విత్తనాలు ఏర్పడతాయి. ఈ విత్తనాలనుంచి కొత్త మొక్కలు వస్తాయి.

గాలి, సూర్యకాంతి, నీటి సహాయంతో మొక్కలు ఆహారం తయారుచేస్తాయి. ఇది చాలా సంతోషించదగిన విషయం. మొక్కలే లేకపోతే మనుషులు, జంతువులు ఆకలితో చనిపోతారు!



ఎందుకంటే



మనుషులు, జంతువులకు తమ ఆహారం మొక్కల నుంచి వస్తుంది. లేదా మొక్కలను తినే జంతువుల నుంచి వస్తుంది.







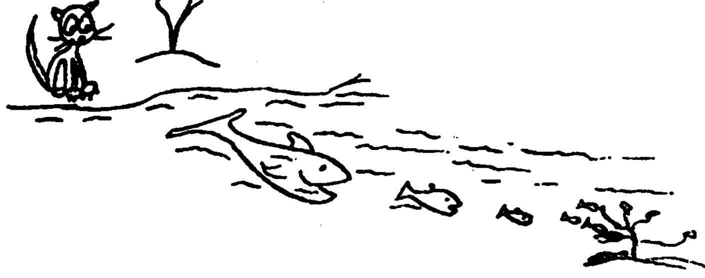
మనుషులు కోడిని తింటారు.
కోడి పురుగుల్ని తింటుంది.
పురుగులు మొక్కల్ని తింటాయి.
పిల్లులు పెద్ద చేపల్ని తింటాయి.
పెద్ద చేపలు చిన్న చేపల్ని తింటాయి.
చిన్న చేపలు నీటిలోని మొక్కలను తింటాయి.

మనుషులు, జంతువులు మొక్కలలోని వేరు వేరు భాగాల్ని ఆహారంగా తీసుకుంటారు. మనం ఆహారంగా తీసుకునే ఆకుల్ని లెక్కపెట్టండి-

క్యాబేజి, తోటకూర, గోంగూర, మెంతికూర, కొత్తిమీర, పుదీన మొదలైనవి.

జంతువులు తినే గడ్డి, మొక్కలు, ఆకుల్ని కూడా గమనించండి. చెరుకుగడ నుంచి రసం తీసి పంచదార తయారుచేస్తారు.

చిలకడదుంప, ఆలుగడ్డ, చామగడ్డ, క్యారెట్, ముల్లంగి, వంటివి తింటున్నప్పుడు మనం తింటున్నది వేళ్ళ భాగాలనే.



మనుషులకు, జంతువులకు పళ్ళు, విత్తనాలు అంటే ఎంతో ఇష్టం.
గోధుమ, జొన్న, వరి, మొక్కజొన్న వంటివన్నీ విత్తనాలే.

మనం ఇష్టపడే పళ్ళు ఏమిటి?

జామ, నారింజ, ఆపిల్, అరటి, నిమ్మ వంటివి.
టొమాటో అంటే వాస్తవానికి ఒక పండు అని మీకు తెలుసా?
ద్రాక్ష వంటి పళ్ళు తీగలకు కాస్తాయి.
మనం తినే కాలిఫ్లవర్ వాస్తవానికి పువ్వు. మొక్కలోని వివిధ భాగాలని
మనం ఆహారంగా తీసుకుంటామన్నది వాస్తవం.
గుడ్డులో పెరిగే కోడిపిల్లకు కావలసిన ఆహారాన్ని
గుడ్డులోనే కోడి అమరుస్తుంది.

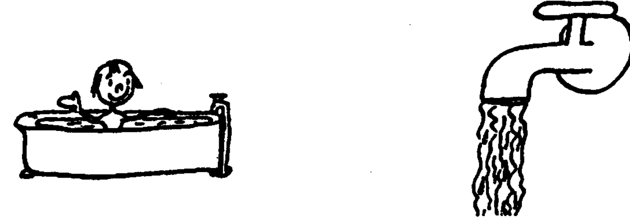
దూడ గడ్డి తినటం నేర్చుకునేటంత వరకు ఆవు దానికి పాలు
తాగిస్తుంది. గుడ్లనీ, పాలనీ మనం ఆహారంగా తీసుకుంటాం.

గుడ్లు తయారుచేయటానికి కోడి, పాలు తయారుచెయ్యడానికి ఆవు మొక్కలను (వాటి భాగాలను) ఆహారంగా తీసుకుంటాయి.

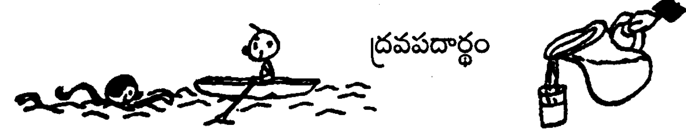
మొక్కలకు, మనుషులకు, జంతువులకు, అన్నింటికి

నీళ్ళు

అవసరమవుతాయి.
ఇప్పుడు నీటి గురించి మరికొన్ని విషయాలు తెలుసుకుందాం.



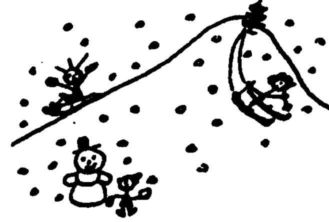
నీటిని మనం తాగుతాం. నీటితో స్నానం చేస్తాం.
నీళ్ళల్లో ఈదుతాం. నీటిపై పడవ నడుపుతాం.
ఈ పరిస్థితుల్లో నీరు



కాని నీళ్ళు చల్లబడి, గడ్డకట్టుకు పోతే అది ఏదో ఒక
ఆకారాన్ని తీసుకుంటుంది. ఇప్పుడు ఇది ఘనపదార్థం
అయ్యింది. మంచుగడ్డ నీటి ఘనరూపం.
మంచుగడ్డను చేతిలోకి తీసుకోవచ్చు, లేదా దాన్ని
ముక్కలుగా చేయవచ్చు.



మంచుమీద నుంచి నువ్వు జారవచ్చు. ఆకాశంలోంచి పడే మంచు, దీనినే 'స్నో' అంటారు, నీటి ఘనరూపమే.





ఆకాశం నుంచి రాలుతున్న మంచు ముక్కలు అనేక ఆకారాలు తీసుకుంటాయి. కాని వీటన్నింటికీ ఆరు భుజాలు ఉంటాయి.

నీళ్ళు వేడెక్కితే మరికొన్ని అద్భుతాలు కనపడతాయి. నీళ్ళు వేడివాయువు అంటే ఆవిరిగా మారిపోతాయి. గాలిలో ఉండే ఆవిరి మన కంటికి కూడా కనపడదు. కాని ఆవిరి చల్లబడిన తరువాత తిరిగి చిన్న చిన్న బిందువులుగా మారుతుంది. అప్పుడు దీనిని గాలిలో చూడవచ్చు.

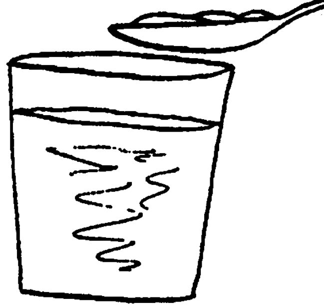


ఆవిరి చల్లబడిన తరువాత ఏర్పడే చిన్న చిన్న బిందువులతో మబ్బులు ఏర్పడతాయి. సూర్యకాంతి లేదా పొయ్యి మంటలోని వేడిమివల్ల ఘన పదార్థంగా ఉన్న మంచుగడ్డను ద్రవపదార్థంగానూ, ద్రవపదార్థంగా ఉన్న నీరు వాయువుగాను మారుతుంది.



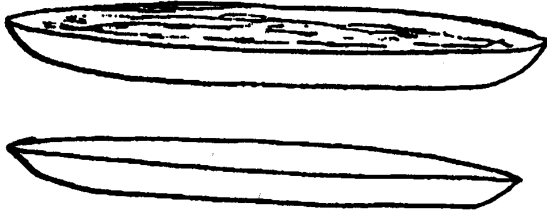
	పొయ్యిమీద	భూమి మీద
ఘ న రూ పం	ఎవరిదైనా సహాయం తీసుకుని ఒక పాత్రలో కొన్ని మంచు ముక్కలు వేసి పొయ్యి మీద పెట్టండి. వేడి తగలటంతోటే మంచు కరిగి నీళ్ళుగా మారటం గమనిస్తారు.	చలి ప్రదేశాల్లో, శీతాకాలంలో చెరువులు, నదులలో నీళ్ళు మంచుగా మారుతుంది. చాలా సార్లు వానమాదిరి మంచు (స్నో) పడుతుంది. సూర్యుని వేడి తీవ్ర మయ్యి మంచు కరిగేంత వరకు ఇది నేలమీద పడి ఉంటుంది.
ద్ర వ రూ పం	ఇప్పటికి మంచుగడ్డ మొత్తం కరిగిపోయి ఉంటుంది. కావాలంటే ఈ నీటిని వడగట్టి తాగొచ్చు; లేదా ఏదైనా మొక్కకు పోస్తే అది వేళ్ళ ద్వారా పీల్చుకుంటుంది.	వానపడినప్పుడు అంతటా నీళ్ళు ప్రవహిస్తాయి. కొంతనీరు నేల లోకి ఇంకుతుంది. మరికొంత నీరు కాలవలు, నదుల ద్వారా సముద్రాన్ని చేరుకుంటుంది.
వా యు రూ పం	నీటిని వేడిచేస్తే అది మరిగి, ఆవిరిగా మారుతుంది. ఈ ఆవిరి గాలిలో కలిసిపోతుంది. ఆవిరి బిందువులన్నీ కలిసి మబ్బుగా మారినప్పుడు మాత్రమే దానిని నువ్వు తిరిగి చూడగలుగుతావు.	కాలవలు, నదులు, సముద్రాల లోని కొంతనీరు సూర్యుని వేడిమి వల్ల ఆవిరిగా మారుతుంది. చల్లబడిన తరువాత ఈ ఆవిరే మబ్బులుగా మారుతుంది.
	ఒక పళ్ళెంలో చల్లని నీటిని తీసుకుని దానిని మరుగుతున్న పాత్రమీద మూతగా పెట్టు. నీటిఆవిరి పళ్ళాన్ని తాకి నీరుగా మారటం నువ్వు గమనిస్తావు. నీటి బిందువులు ఒక్కొటొక్కటిగా కిందికి రాలుతుంటాయి.	మబ్బులలోని ఆవిరి బిందువులు మరీ చల్లబడినప్పుడు నీటి చినుకులుగా మారి వానలా కురుస్తుంది.

వాన మరొక ముఖ్యమైన పనిచేస్తుంది. నీటిలో మట్టి, రాళ్ళలోని అనేక పదార్థాలు కరిగి మొక్కల వేళ్ళదాకా చేరుతుంది.



ఒక గ్లాసు నీటిలో కొంత ఉప్పు వేసి బాగా కలియపెట్టండి. కొంచెం సేపటికి ఉప్పు మొత్తం కనబడకుండా నీళ్ళలో కరిగిపోతుంది. నీళ్ళు తాగితే ఉప్పగా ఉంటాయి.

సముద్రపు నీళ్ళు కూడా ఉప్పగా ఉంటాయి.
ఒక వెడల్పాటి పళ్ళెంలో నీళ్ళు పోసి దాన్ని బయట ఎండలో కొన్ని రోజుల పాటు ఉంచండి. కొన్ని రోజుల తర్వాత పళ్ళెంలో నీళ్ళు ఉండవు.

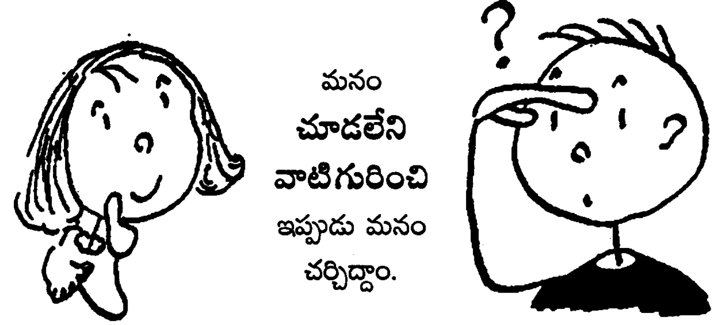


పళ్ళెంలో నీళ్ళు ఏమైనట్లు?

ఇప్పటివరకు మనం చూడగలిగి, మనచుట్టు పక్కల ఉండే వస్తువులను చూశాం. ఇవి:

మనుషులు, జంతువులు, చెట్లు, మొక్కలు, అన్నం, నీళ్ళు

మనం భూమిమీద రాళ్ళను, మట్టిని కూడా చూడవచ్చు.
రాళ్ళు పొడిపొడిగా అయ్యి మట్టిగా మారతాయి.
మట్టిలో రాళ్ళపొడే కాకుండా సూక్ష్మజీవులు, చనిపోయిన మొక్కలు, ఇతర ప్రాణులు ఉంటాయి.



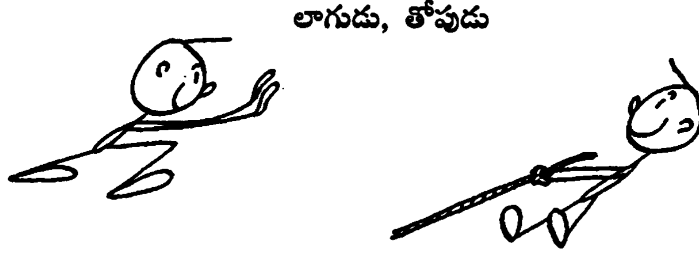
మనం **చూడలేని వాటిగురించి** ఇప్పుడు మనం చర్చిద్దాం.

వాటి ప్రభావం ఇతర వస్తువులపై ఉండటం ద్వారా ఇవి ఉన్నాయని మనకు తెలుసు.
పుస్తకంలోని ఈ భాగాన్ని

లాగుడు, తోపుడు

అందాం.
వీటిని మనం నేరుగా చూడలేం.
కాని ఇవి ఇతర వస్తువులను లాగుతాయి, తోస్తాయి;
అవి కదిలేలా చేస్తాయి.

లాగుడు, తోపుడు



మన చుట్టు పక్కల ఉన్న వాటిల్లో బాగా తోసేది గాలి.
దానిని మనం చూడలేం.

కాని గాలి వల్ల కదిలే వస్తువులను మనం చూడగలం.

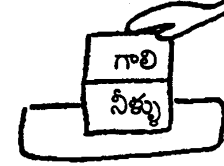
దుమ్ము, ఆకులు, చిన్న కొమ్మలు, జండా,
తీగమీద ఆరేసిన బట్టలు.

గాలి బాగా ఎక్కువగా వీస్తున్నప్పుడు
దాన్ని మనం స్వయంగా తెలుసుకోగలుగుతాం.
ఈ గాలి దేనితో తయారయ్యింది?

నిజానికి గాలి అన్నది వివిధ వాయువుల మిశ్రమం.
మనం వాయువుని చూడలేం,
కాని అది ఉందని తెలుసుకోగలం.
ప్రపంచంలోని ప్రతి పదార్థం ఘనరూపం, ద్రవరూపం,
కాదంటే వాయురూపంలో ఉంటుంది.
వాటిని వేడి చేసో, చల్లపరిచో, వత్తిడికి గురిచేసో
ఒక రూపం నుంచి మరొక రూపానికి మార్చవచ్చు.



వాయువుకి కూడా బరువు ఉంటుంది.
అది కొంత ప్రదేశాన్ని కూడా ఆక్రమిస్తుంది.
గాలినిండిన ఫుట్‌బాల్,
గాలిలేని ఫుట్‌బాల్ కంటే బరువుగా ఉంటుంది.



ఇప్పుడు గాలి కొంత ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించటం చూద్దాం.
ఒక బక్కెట్టులోకి నీళ్ళు తీసుకోండి.

ఒక ఖాళీ గ్లాసుని తిరగేసి దానిని ఒక్కసారిగా బక్కెట్టులో ముంచండి.

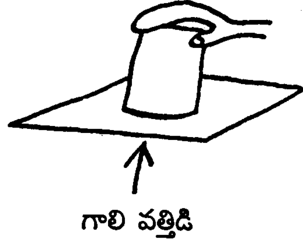
గాలి గ్లాసులోని ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించి నీటిని నెడుతూ ఉంటుంది.
అందుకే గ్లాసులోకి నీళ్ళు వెళ్ళవు.

గ్లాసు మూతిని పైకి ఉంచి బక్కెట్టులో ముంచితే గ్లాసునిండా నీళ్ళు చేరి
అది బక్కెట్టులో మునిగిపోతుంది.

మీరు ఇంట్లో ఉన్నప్పుడు నాలుగువైపులా
గాలి వత్తిడి సమానంగా ఉంటుంది.
ఈ కారణంగా మీకు గాలి వత్తిడి తెలియదు.

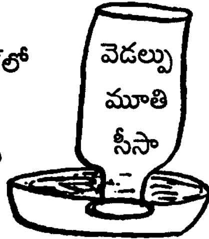
ఇప్పుడు ఒక ప్రయోగం చేద్దాం. నీళ్ళు కింద పడినా సమస్యలేని ప్రదేశంలో ఈ ప్రయోగం చేయ్యాలి. ఒక గ్లాసు తీసుకోండి. దాని నిండా నీళ్ళు నింపండి. దానిని ఒక అట్టముక్కతో కప్పండి.

నీటితో
నిండిన
గ్లాసు

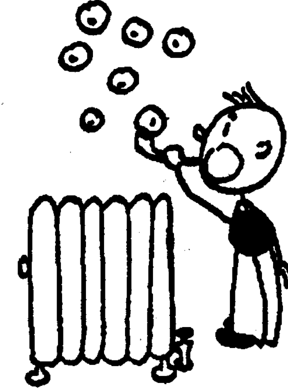


ఇప్పుడు గ్లాసుని ఒక్కసారిగా బోర్లవేసి అట్టముక్కమీద నుంచి మీ చెయ్యి తీసెయ్యండి. కిందనుంచి గాలి అట్టముక్క మీద వత్తిడి కలిగించడం వల్ల గ్లాసులోని నీళ్ళు కిందపడవు.

చల్లటిగాలి బరువు ఎక్కువ, ఇది నేల మీదకి దిగుతుంది. వేడిగాలితో పోలిస్తే చల్లటిగాలి తక్కువ ప్రదేశాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. ఒక వెడల్పు మూతిగల సీసా తీసుకుని, దానిని తిరగేసి ఒక నీటిపాత్రలో బోర్లించండి. సీసాలోపలికి ఎంతవరకు నీళ్ళు వెళ్ళాయో అక్కడ గుర్తు పెట్టండి. తరువాత దీనినంతటిని రెండు -మూడు గంటలసేపు ఫ్రిజ్‌లో ఉంచండి. నీళ్ళు సీసాలోకి కొంచెం పైకి ప్రవేశించడం గమనిస్తారు. చల్లటిగాలి తక్కువ ప్రదేశాన్ని ఆక్రమిస్తుందని దీనిద్వారా నిరూపితమవుతుంది.



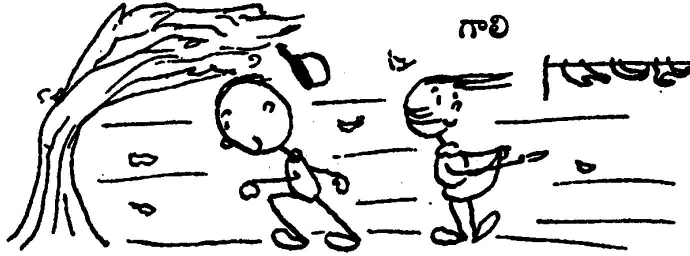
గాలి వేడి ఎక్కినప్పుడు దాంట్లోని అణువులు ఒకదానితో ఒకటి బాగా ఢీ కొంటూ ఉంటాయి. అందుకే చల్లటిగాలితో పోలిస్తే వేడిగాలి ఎక్కువ ప్రదేశం ఆక్రమిస్తుంది. చల్లగాలి నేలకి దిగితే వేడిగాలి పైకి లేస్తుంది.



వేడిగాలి పైకి లేస్తుంది
అని అనుకున్నాం కదా.
ఏదైనా పొయ్యి దగ్గర సబ్బునీటితో బుడగలు ఊదండి.
ఈ బుడగలు పైకి వెళతాయి.
తేలికపాటి ఈక, పల్చటి కాగితం కూడా
పైకి లేస్తాయి.
వేడిగాలి కారణంగా కొవ్వొత్తి పొగ,
అగరబత్తీలపొగ కూడా ఎప్పుడూ పైకి లేస్తుంది.

భూమి మీద గాలి వేడిగా ఉందా, చల్లగా ఉందా అన్న దాన్ని బట్టి అది పైకి లేస్తుంది, లేదా కిందకు దిగుతుంటుంది. అంటే గాలి ఎప్పుడూ కదులుతూ, నెడుతూ ఉంటుంది.

గాలి ఈ కదలికల వల్లే చెట్ల ఆకులు కదులుతుంటాయి, తడి బట్టలు ఆరిపోతాయి.

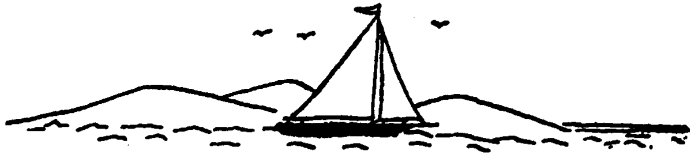


గాలిని చూడలేం.

కాని గాలిద్వారా కదిలే వస్తువుల్ని చూడగలం.

ఎగురుతున్న వస్తువుల్ని చూసి గాలి ఉందని ఖచ్చితంగా చెప్పగలం.

గాలివల్ల తెరచాప ఉన్న పడవ కదలటం నువ్వు ఎప్పుడైన చూశావా? ఇటువంటి పడవ నమూనా తయారుచేసి దానిని పెద్ద పాత్రలో వదిలి చూడు.



నాలుగు వైపులా వీచే ఈదురు గాలులు చూసినప్పుడు అది మనల్ని నేలమీద నుంచి లేపి ఆకాశంలోకి విసిరేస్తుందన్న భయం కలుగుతుంది.



కాని ఇలా ఎన్నటికీ జరగదు.

గాలి

కావాలనుకున్నప్పటికీ స్వయంగా

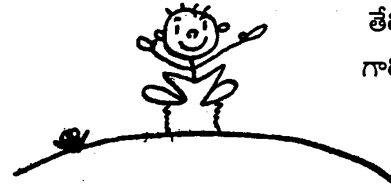
భూమి

నుంచి ఎంతో దూరం వెళ్ళలేదు.

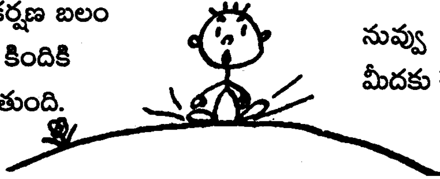
ఎందుకంటే

గాలికంటే ఎన్నో రెట్లు ఎక్కువగా భూమి కేంద్రం తమవైపుకి మనల్ని లాక్కొంటుంది. ఈ బలమైన శక్తినే మనం గురుత్వాకర్షణ అంటాం.

ఈ శక్తిని కూడా మనం చూడలేం. కాని అది చేసే పనులను మనం తేలికగా గుర్తించగలం. ఒక్కసారి గాలిలోకి ఎగురు. నువ్వు భూమిని విడిచిపెట్టావు. కాని ఏం జరిగింది?



గురుత్వాకర్షణ బలం
నిన్ను కిందికి
లాగుతుంది.



నువ్వు తిరిగి భూమి
మీదకు చేరుకుంటావు.

భూమిమీద నుంచి ఏదైనా వస్తువు - రాయి, బంతి, కాగితపు ఉండ
పైకి విసిరెయ్యి. ఆ వస్తువు వేంటనే తిరిగి నేల మీదకి పడుతుంది.
గురుత్వాకర్షణ బలం వాటిని కిందకు లాగుతుంది.



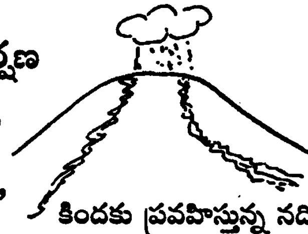
పురుగులు, పక్షులు
ఆకాశంలో ఎగురుతుంటాయి.
అయితే అవి రెక్కలు కొట్టుకోవడం ఆపివేస్తే
నేలపైకి పడిపోతాయి.



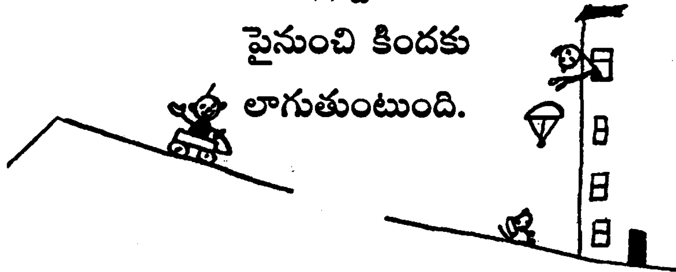


వాననీరు

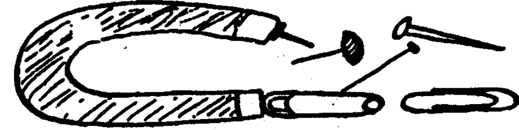
గురుత్వాకర్షణ శక్తి ప్రతి వస్తువుని, ఎల్లప్పుడూ పైనుంచి కిందకు లాగుతుంటుంది.



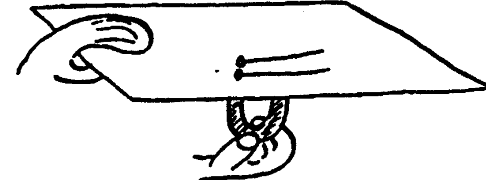
కిందకు ప్రవహిస్తున్న నది



తొయ్యటాన్ని, లాగటాన్ని
మనం శక్తి అంటాం.
అందుకే గురుత్వాకర్షణని కూడా
గురుత్వాకర్షణ శక్తి అంటాం.



పాత బొమ్మల్లో మీకు
అయస్కాంతం దొరికినట్లయితే
మనం ఇంకొక రకమైన శక్తి చేసే పనిని చూడవచ్చు.
రకరకాల వస్తువుల్ని అయస్కాంతం దగ్గరకు
తీసుకువచ్చి చూడు.
ఇనుము, స్టీలుతో చేసిన వస్తువులు
ఒక్కసారిగా వచ్చి అయస్కాంతానికి అతుక్కుపోతాయి.

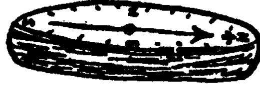


ఒకకాగితం మీద గుండుసూదులు ఉంచి కింద అయస్కాంతాన్ని
కదిలిస్తూ పైన ఉన్న గుండుసూదుల్ని అటూ ఇటూ కదిలించవచ్చు.
ఈ శక్తినే మనం అయస్కాంత శక్తి అంటాం.

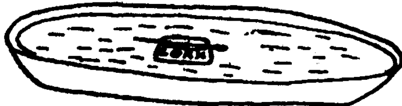
ఉత్తర ధృవంలోని ఒక ప్రాంతం అయస్కాంత సూదుల్ని
తన వైపుకి లాక్కుంటున్న సంగతి మీకు తెలుసా?



ఎవరినైనా అడిగి దిక్సూచి తీసుకోండి.



ఈ దిక్సూచిని మీరు ఎంత కదిలించినా దాంట్లోని సూది
ఎప్పుడూ ఒక వైపుకే ఉంటుంది.
దిక్సూచిలోని సూది ఎప్పుడూ ఉత్తరం వైపుకే ఉంటుంది.
భూమిలో ఉండే అయస్కాంత శక్తి వల్ల ఇలా జరుగుతుంది.
మీ దగ్గరున్న అయస్కాంతం మీద
సూది మొనను చాలా సార్లు రుద్దితే
దానికి కూడా అయస్కాంత శక్తి వస్తుంది.
దీనిని బెండు (కార్క్) ముక్క మీద పెట్టి
నీళ్ళలో తేలిస్తే కొంతసేపు అటూ ఇటూ తిరిగి
ఉత్తర – దక్షిణ దిశలోకి వచ్చి ఆగిపోతుంది.



ఈ రకంగా నీకై నువ్వు దిక్సూచి తయారు చెయ్యవచ్చు.

ఇప్పుడు ప్రపంచంలోని అతి చిన్న వస్తువుల గురించి తెలుసుకుందాం.
ఇవి గాలిలోని అణువుల కంటే చిన్నవి.
గాలిలోని అణువులనే మనం చూడలేం.
కాని అన్ని వస్తువులు వీటితోనే తయారౌతాయి. వీటిని

ఎలక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లు

అంటారు. ఇవి ఒక దానిని మరొకటి
తోసుకుంటున్నప్పుడు, లాగుతున్నప్పుడు
విద్యుత్తు తయారవుతుంది.



వీటిశక్తిని చూడాలనుకుంటున్నావా? ఒక
దువ్వెన, కొన్ని కాగితం ముక్కలు ఉంటే
సరిపోతుంది.

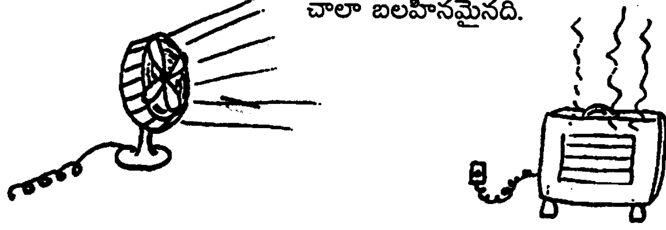




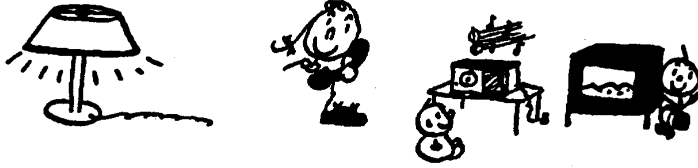
ముందు దువ్వెన తీసుకుని మీ తలలో 20 సార్లు దువ్వండి.
తరువాత దువ్వెనను కాగితపు ముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి.
కాగితపు ముక్కలు ఎగిరివచ్చి దువ్వెనకు అతుక్కోవటం మనం చూస్తాం.
అంటే విద్యుత్తు పనిచేయటం చూశాం.

దీనిని స్థిర విద్యుత్తు అంటారు.

కాగితాన్ని తనవైపుకి లాక్కున్న
ఈ రకమైన విద్యుత్తు
చాలా బలహీనమైనది.

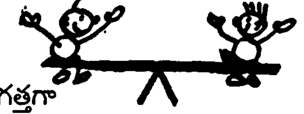


కాని మనుషులు ఎలక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్ల సహాయంతో
అసాధ్యమనుకున్న భారీ పనులు చేయటం తెలుసుకున్నారు.

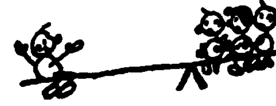


విద్యుత్తుతో మనం అనేక పనులు చేస్తాం.
ఇంట్లో దీపాల్ని వెలిగిస్తాం.
ఫానువేసి చల్లటి గాలి పొందగలుగుతాం.
చలికాలం వేడినిచ్చే హీటరు వేస్తాం.
ఈ రోజు మనం రేడియో, టెలివిజన్, కంప్యూటర్, ఇంటర్నెట్‌ల
ద్వారా సందేశాలను ప్రపంచంలో ఎక్కడికైనా
పంపించగలుగుతున్నాం.
ఈ పరికరాలన్నీ విద్యుత్తు తోటే నడుస్తాయి.

రకరకాల శక్తులను మనం అనేక రకాలుగా ఉపయోగించుకుంటాం.
కొన్ని రకాల ఉపయోగాలను మనం
గతంలో ఊహించుకుని కూడా ఉండం.



ఒక్కసారి తూగుడు బల్లనే (సీసా) జాగ్రత్తగా
గమనించండి. తూగుడు బల్ల రెండు అంచులను
గురుత్వాకర్షణ శక్తి కిందకు లాగుతుంటుంది.
కాని తూగుడు బల్లమీద రెండువైపులా
కూర్చున్న వ్యక్తులు కొంతసేపు సమతూకంలో ఉంటారు.

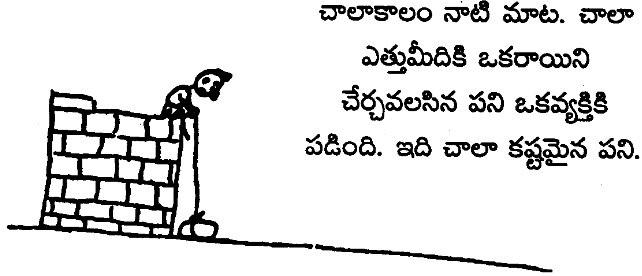


తూగుడు బల్ల ఒక వైపు
రెండవవైపుకంటే పొడవుగా ఉంటే
పొడవుగా ఉన్న వైపు కూర్చున్న ఒక
చిన్న పిల్లవాడు రెండవ వైపు ఉన్న ఎక్కువ పిల్లలను
లేపగలుగుతాడు. ఒకపెద్దరాయిని ఒకే ఒక్క మనిషి
ఒక పెద్దకర్ర, సహాయంతో తేలికగా ఎలా

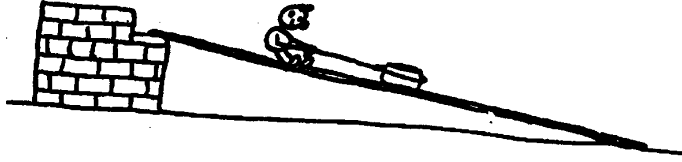


కదిలించగలుగుతాడో మీకు
ఇప్పుడు అర్థమయ్యి
ఉంటుంది. ఇలా చేస్తున్నప్పుడు మనిషి 'లివరు' లేదా తులాదండం
అన్న సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించు కుంటున్నాడు.
ఈ సిద్ధాంతం విజ్ఞాన శాస్త్రం నియమాలపైన ఆధారపడి ఉంది.
పొట్టి హ్యాండిల్ ఉన్న వస్తువులకంటే పొడవు హ్యాండిల్ ఉన్న
వస్తువులతో మనం ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించగలుగుతాం.
ఉదాహరణకు దీనిని మీరు స్వయంగా చేసిచూడవచ్చు.

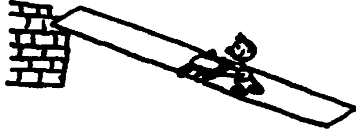
చాలాకాలం నాటి మాట. చాలా
ఎత్తుమీదికి ఒకరాయిని
చేర్చవలసిన పని ఒకవ్యక్తికి
పడింది. ఇది చాలా కష్టమైన పని.



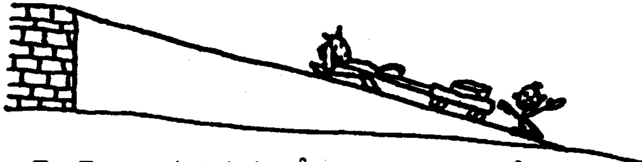
అయితే వాలుమీద రాయిని పైకి తీసుకెళ్ళగలిగితే
ఆ వ్యక్తి పని చాలా తేలిక అవుతుంది.



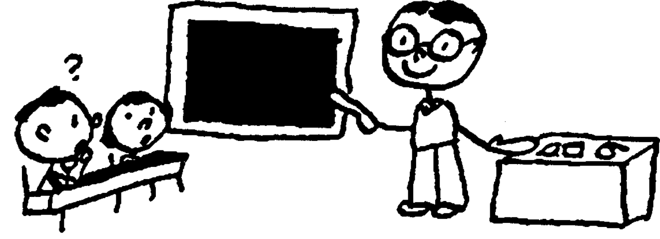
ఆ రాయి కింద గుండ్రంగా ఉండి, తిరిగే చక్రాలలాంటివి
అమర్చగలిగితే ఆ రాయిని పైకి తీసుకెళ్ళటం మరింత తేలికవుతుంది.



మొదట్లో మనిషికి ఇవన్నీ తెలియలేదు.



మెల్లమెల్లగా ఈ విషయాలన్నీ వారి అవగాహనలోకి వచ్చాయి.



శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతి రోజూ కొత్త కొత్త విషయాలు
కనుగొంటున్నారు. ఈ ప్రపంచం పట్ల మన
అవగాహనను పెంచుతున్నారు.

శ్రద్ధగా చూడటం,
వినటం,
ఆలోచించటం

ద్వారా మీరు కూడా ఈ ప్రపంచంలోని కొన్ని వాస్తవాలను
అన్వేషించవచ్చు.
మీ ప్రయత్నాల వల్ల భూమిమీద మనుషుల జీవితం మరింత
సౌఖ్యంగా, సంతోషమయంగా మారవచ్చు.
దీనికోసం అన్ని ప్రయత్నాలు చెయ్యండి.

